

(12) Offenlegungsschrift  
(10) DE 197 00 367 A 1

(5) Int. Cl. 6:  
**G 01 B 3/00**  
G 01 B 3/02

(21) Aktenzeichen: 197 00 367.2  
(22) Anmeldetag: 8. 1. 97  
(43) Offenlegungstag: 16. 7. 98

(71) Anmelder:  
Carl Zeiss Jena GmbH, 07745 Jena, DE

(72) Erfinder:  
Freitag, Hans-Joachim, Dr.-Ing., 07749 Jena, DE;  
Böge, Ludwig, Dipl.-Ing., 07747 Jena, DE; Stelzner,  
Robert, Dipl.-Ing., 99441 Göttern, DE

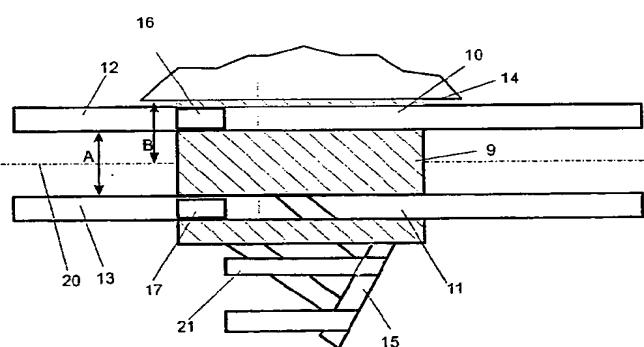
(56) Entgegenhaltungen:  
DE 1 95 26 518 C1  
DE 1 95 26 517 C1  
DE 68 9 06 88 1T2  
US 42 59 144  
DE-Z: SPIES, Alfons: Präzisionsmaßstäbe aus  
Stahl, in: Feinwerktechnik & Meßtechnik,  
88. Jg. H. 7, Okt./Nov. 1980, S. 333-338;

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) Verfahren und Vorrichtung zum gerichteten Anbringen eines Maßbandes

(57) Zum gerichteten Anbringen eines Maßbandes bei einem Längenmeßsystem, bei dem zwei Körper verschiebar zueinander angeordnet sind, werden seitliche Anlegeelemente entlang der Meßbandlänge an einem Maschinenteil befestigt, gegen die das Maßband angelegt wird, bevor es anschließend an diesem Körper befestigt wird.



## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum gerichteten Anbringen eines Maßbandes bei einem Längenmeßsystem mittels einer Montagevorrichtung.

Bei Längen- aber auch in Winkelmeßeinrichtungen werden vorteilhaft Maßstäbe aus Stahlband eingesetzt.

Diese bieten gegenüber Maßstäben aus Glas Vorteile hinsichtlich einer berührungsfreien Messung, einem kleinen Raumbedarf und einer robusten, erschütterungsunempfindlichen Konstruktion.

In der Zeitschrift Feinwerktechnik und Meßtechnik Jg. 88 Nr. 7 S. 333-338 ist eine Ausführungsform beschrieben, bei der in einen rostfreien Maßstabkörper aus Stahl eine Nut verschliffen ist, in die der eigentliche Teilungsträger, ein dünnes Stahlmaßband, eingekittet ist. Zur Unterstützung der Klebung sind am Anfang und am Ende sowie in bestimmten Abständen an der Seite des Maßbandes Schweißpunkte eingesetzt, die das Maßband mit dem Trägerkörper starr verbinden. Vorteil dieser Lösung ist, daß der Trägerkörper und das Maßband getrennt voneinander hergestellt werden können und somit das Maßband in beliebig großer Länge kostengünstig produziert werden kann. Diese Lösung ist einerseits in der realisierbaren Länge der Maßstabkörper begrenzt und andererseits zudem noch sehr teuer und aufwendig in der Montage. Zudem sind die Maßstabslängen noch begrenzt, da die Grundkörper nur bis zu einer Länge von wenigen Metern sinnvoll herstellbar und handhabbar sind.

Eine andere Art der Aufbringung von Maßbändern wird in der DE 689 06 881 T2 beschrieben. Hier wird ein selbstklebender Stahlbandmaßstab mittels eines Applikators zum Führungsablauf des Schlittens ausgerichtet und auf das Maschinennetz oder einem Grundkörper aufgeklebt. Diese Art der Maßbandanbringung liefert zwar eine gute Zuordnung des Maßbandes zum Abtastkopf über den gesamten Meßbereich, jedoch ist die erreichbare Meßsystemgenauigkeit relativ schlecht, da die Eigenstabilität des Maßbandes relativ gering ist und geringste mechanische Spannungen oder Spannungsdifferenzen, die beim Aufklebeprozess unvermeidbar sind, zu Maßverschlechterungen des Maßstabes führen. Weiterhin hat dieses Verfahren den Nachteil, daß ein Austausch oder eine Demontage des Maßbandes sehr aufwendig und in der Regel das Maßband nicht mehr verwendungsfähig ist.

Eine weitere weit verbreitete Befestigungsart für dünne Maßbänder besteht darin, daß das Maßband in seiner Längserstreckung in eine Nut aufgenommen wird. Diese ist in der Firmenzeitschrift "NC Längenmeßsysteme" der Firma Heidenhain vom Juni 1996 dargestellt. In der Regel sind es spezielle Aufnahmeprofile aus stranggepreßtem Aluminium. Diese Aufnahmeprofile sind jedoch in der realisierbaren Länge begrenzt und in der Montage zudem noch sehr aufwendig. Die erzielbaren Abstandstoleranzen zwischen dem Maßband und dem Abtastkopf sind mit dieser Lösung auch begrenzt, da zur Ebenheitstoleranz der Aufnahmefläche noch die Ebenheits- und Lagetoleranzen der Aufnahmenut im Strangpreßprofil berücksichtigt werden müssen.

Hier von ausgehend liegt der Erfundung die Aufgabe zugrunde ein Verfahren und eine Vorrichtung zum gerichteten Anbringen eines Maßbandes bei einem Längenmeßsystem anzugeben, das montage- und servicefreundlich ist und zudem noch zur Fehlerrreduzierung beiträgt.

Erfundungsgemäß wird dies bei einem gattungsgemäßen Verfahren nach Anspruch 1 und bei einer Vorrichtung nach Anspruch 9 dadurch gelöst, daß die seitlichen Anlegeelemente entlang der Maßbandlänge am ersten Maschinenteil befestigt werden, gegen die das Maßband angelegt wird, bevor es anschließend am ersten Körper befestigt wird.

Eine Vorrichtung zur Realisierung des Verfahrens ist so ausgeführt, daß sie die Anlegeelemente in einem Abstand voneinander aufnimmt und führt, so daß das Maßband ausrichtbar ist.

5 Diese Montagevorrichtung wird an das den Meßkopf tragende Maschinenteil befestigt. Die Lagezuordnung der Führungselemente zur Anschraubfläche ist so gewählt, daß das aufzunehmende Maßband mit seiner Teilungsstruktur der Abtastlage des Meßkopfes entspricht. Von einer Seite beginnend werden während des Bewegens der Montagevorrichtung die Anlegeelemente parallel zur Verfahrrichtung und damit auch exakt in Meßrichtung auf die Aufnahmefläche für den Maßstab aufgebracht. Besonders vorteilhafte Ausgestaltungen sind den Unteransprüchen zu entnehmen. Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnungen im Prinzip beispielshalber noch näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Ausschnitt als Prinzipdarstellung einer Koordinatenmeßmaschine mit dem erfundungsgemäß angebrachten Maßband;

Fig. 2 Prinzipdarstellungen einer beispielsweise Ausführung der erfundungsgemäßen Montagevorrichtung;

Fig. 3 Prinzipdarstellungen, die die einzelnen Verfahrensschritte darstellen;

Fig. 4 eine Draufsicht auf das Maßband mit unterbrochenen Anlegeelementen;

Fig. 5 Prinzipdarstellungen einer Montagevorrichtung für kurze Anlegeelemente

Fig. 6 einen Schnitt (quer zur Längsrichtung des Maßbandes) durch die Maßbandaufnahme

Fig. 7 einen Schnitt (quer zur Längsrichtung des Maßbandes) durch die Maßbandaufnahme mittels seitlicher Anlegeelemente

Fig. 8 Draufsichten auf Prinzipdarstellungen der Maßbandanbringung, die die einzelnen Verfahrensschritte für demontierbare Maschinenteile darstellen.

Zunächst ist in Fig. 1a und Fig. 1b ein Ausschnitt einer Koordinatenmeßmaschine mit einem Meßwagen (1) als das erste Maschinenteil, das entlang einer Linearführung (2) verschieb- bzw. verfahrbar ist, dargestellt. Die Verfahrrichtung (3) des Meßwagens wird durch die Linearführung vorgegeben, die an dem Maschinengrundbett (4) – dem zweiten Maschinenteil – angebracht ist, das gleichzeitig zur Aufnahme der zu messenden Objekte dient. Es ist bei solchen Meßmaschinen üblich, daß ein Meßsystem bestehend aus einem Abtastkopf (5) und einer Meßskala in der speziellen Ausführung als Maßband (6) zur Bestimmung der Meßpositionen verwendet wird. Dabei ist es üblich, daß der Abtastkopf an dem kürzeren Maschinenteil, das die kürzere Bau- länge aufweist, angeordnet wird, das in dem vorliegenden Beispiel der Meßwagen ist. Die Meßskala ist an das längere, die Linearführung tragende Teil anzubringen. Dazu ist an dem Maschinengrundbett eine Aufnahmefläche (7) für die Maßbandaufnahme vorgesehen.

Für kurze Meßlängen kann ein Maßband manuell an einem Hilfslineal, das zum Führungsablauf des Meßwagens auf der Aufnahmefläche ausgerichtet wurde, angelegt werden und damit parallel zur Verfahrrichtung des Meßwagens auf der Aufnahmefläche des Grundbettes befestigt werden.

Bei größeren Meßlängen ist diese Montagemethode jedoch sehr aufwendig und umständlich.

Erfundungsgemäß wird deshalb in einem ersten Verfahrensschritt mittels einer Montagevorrichtung (8), die an den Meßwagen angebracht wird, auf die Aufnahmefläche für das Maßband seitliche Anlegeelemente aufgebracht.

In der Fig. 2a und 2b sind erfundungsgemäß Montagevorrichtungen für die Anlegeelemente dargestellt. Diese Montagevorrichtung besteht aus einem Gehäuse (9), das vorzugsweise ähnliche Hauptabmessungen in der Länge und

Höhe besitzt, wie der Abtastkopf (5). Das Gehäuse der Montagevorrichtung wurde vorteilhafter Weise anschraubkompatibel zum Abtastkopf gestaltet, so daß es an die gleichen Anschraubgewinde, wie sie für den Abtastkopf vorgesehen sind, an den Meßwagen befestigt werden kann. Das Gehäuse der Montagevorrichtung besitzt zwei Führungskanäle (10, 11), mittels derer die Anlegeelemente (12, 13) zur Anschraubfläche (14) der Montagevorrichtung, die identisch mit der Anschraubfläche des Abtastkopfes ist, orientiert werden. Die Führungskanäle sind so dimensioniert, daß die Anlegeelemente einen Abstand A voneinander aufweisen. Dieser Abstand A wurde so gewählt, daß er mit einer kleinen positiven Toleranz der Breite des Maßbandes entspricht. Weiterhin wurde die Lage der Führungskanäle so dimensioniert, daß die Lage des Anlagekanals, der durch die beiden Anlagebänder gebildet wird, beim Einlegen des Maßbandes in diesen Anlagekanal eine lager richtige Zuordnung des Maßbandes zum Abtastkopf herstellt, wenn der Abtastkopf an die Anschraubfläche (14) befestigt wird.

Vorteilhafter Weise werden die Anlegeelemente mittels einer Klebefolie, die durch ein Schutzfolie abgedeckt ist, versenken. Die Montagevorrichtung besitzt sowohl ein einfaches Mittel in Form eines schräg angeordneten Umlenkelementes (15) zum Abziehen der Schutzfolien von den Anlegeelementen als auch Andruckelemente (16, 17) zum Andrücken der Anlegeelemente auf die Aufnahmefläche. Durch zusätzliche Andruckkräfte wird der Klebeprozeß unterstützt und beschleunigt. Diese Andruckelemente (16, 17) sind in Form von Blattfedern aus handelsüblichen Federstahl ausgeführt. Über ein Exzenterelement (18), das auf beide Blattfedern wirkt, kann die Andruckkraft eingestellt werden.

Nachfolgend wird das erfundungsgemäße Verfahren zum Anbringen des Maßbandes an die Koordinatenmeßmaschine mit seinen einzelnen Verfahrensschritten beschrieben. Der erste Schritt besteht darin, daß statt des Abtastkopfes die Montagevorrichtung an den Meßwagen lose angeschraubt wird. Der Exzenter wird in die Stellung gebracht, wo er die Blattfedern entlastet. Durch Unterlegen einer Abstandslehre mit einer Dicke von 0,2 mm zwischen Montagevorrichtung und Aufnahmefläche wird die Montagevorrichtung in den richtigen Abstand zur Aufnahmefläche justiert und festgeschaubt. Danach werden die beiden Anlegeelemente von rechts nach links durch die Führungskanäle der Montagevorrichtung hindurch geschoben, bis sie die vorgesehene Lage des Maßbandanfangs erreichen. Die Anlegeelemente bestehen z. B. aus poliertem handelsüblichem Edelstahlband der Firma Sandvik mit der Typbezeichnung 7C27Mo2 mit hoher Oberflächengüte (Mikrorauhigkeit <0,05 µm).

Wie in Fig. 3a dargestellt, ist die Montagevorrichtung bis auf das Maß L1 von etwa 100 mm in die Stellung L1 zu fahren. Danach ist das Anlegeelement (12) anzuheben und die Schutzfolie etwa 10 mm seitlich abzuziehen und wieder auf die Aufnahmefläche zu legen. Der gleiche Vorgang ist mit dem Anlegeelement (13) zu wiederholen. Danach ist die Montagevorrichtung bis zum Anfang der Anlegeelemente, wie in Fig. 3b gezeigt, zu fahren. Dadurch werden die Anlegeelemente am Anfang - vor allem im Bereich der abgezogenen Schutzfolie - exakt lageorientiert. Danach ist die Montagevorrichtung soweit nach rechts zu verschieben, daß beide Schutzfolien auf der Aufnahmefläche liegend seitlich um das Umlenkelement (15) gelegt werden können wie in Fig. 3c dargestellt. Diese sind von unten nach oben um das Umlenkelement zu ziehen und nach etwa 10 mm wie in Fig. 3c dargestellt, an der Aufnahmefläche mit einem Klebstreifen zu befestigen. Danach ist der Exzenter in die nicht näher dargestellten Andruckstellung zu drehen, um eine Andruckkraft auf die Anlegeelemente auszuüben.

In einem nächsten Verfahrensschritt wird der Meßwagen mit der Montagevorrichtung langsam nach rechts über den gesamten Aufbringbereich für das zukünftige Maßband gefahren. Dabei werden kontinuierlich die Schutzfolien abgezogen und die Anlagebänder lager richtig auf die Aufnahmefläche aufgeklebt.

Die Schutzfolie kann danach von der Aufnahmefläche entfernt werden und die Montagevorrichtung vom Meßwagen abgeschraubt werden.

Der durch die beiden Anlegeelemente gebildete Anlagekanal ist exakt zum Ablauf des Meßwagens ausgerichtet und stimmt somit in seiner Längserstreckung mit der Maßrichtung überein.

Ein weiterer Verfahrensschritt ist nun das Einlegen des Maßbandes in den Anlagekanal. Dieses kann nun manuell ohne weitere Vorrichtungen geschehen und im allgemeinen beliebig oft wiederholt werden, da die Ausrichtung zum Ablauf des Meßwagens durch den Anlagekanal gegeben ist.

Vorteilhafter Weise wird das Maßband in dem Anlagekanal mit einem relativ hoch elastischen Klebeband auf der Aufnahmefläche befestigt. Als Klebeband kann wird ein handelsübliches Klebeband der Firma 3M mit der Bezeichnung Scotch - doppelseitiger Klebefilm Nr. 9485 verwendet. Ein seitliches Verschieben des Maßbandes wird durch die seitlichen Anlegeelemente verhindert. Örtliche Spannungen beim Aufbringen des Maßstabes werden durch das elastische Klebeband auch gut ausgeglichen.

Als letzter Verfahrensschritt wird nun der Abtastkopf an die vorgesehene Fläche des Meßwagens mittels einer Abstandslehre im richtigen Abstand zum Maßband angeschraubt.

Dieses Maßbandbefestigungsverfahren ist vor allem auch im Servicefall vorteilhaft, da das Maßband ohne zusätzliche Montagevorrichtungen einfach ausgewechselt werden kann. Auch der Abtastkopf braucht nicht abmontiert werden, da durch den Anlagekanal die gesamte Lagezuordnung des Maßbandes erhalten bleibt.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung ist in Fig. 4 dargestellt. In diesem Ausführungsbeispiel werden als seitliche Anlegeelemente für das Maßband keine durchgehenden Bänder verwendet, sondern einzelne kurze Anlegeelemente (26) aus gestanztem Bandstahl von 0,5 mm Dicke und 50 mm Länge. Die Befestigung auf der Auflagefläche erfolgt auch über eine Klebefolie der Firma 3M mit der Bezeichnung Scotch - doppelseitiger Klebefilm Nr. 9485. Auch hier wird in einem ersten Verfahrensschritt eine Montagevorrichtung verwendet, die an den Meßwagen angebracht wird. Diese hat, wie in Bild 5 dargestellt, seitliche Führungsprofile (27). Nach der Höhenjustage mit einer Abstandslehre von 0,2 mm Dicke zur Aufnahmefläche können dann an beliebigen Stellen bei stehendem Meßwagen die Anlegeelemente aufgeklebt werden. Diese werden dabei manuell von oben in die Führungsprofile eingelegt und auf die Aufnahmefläche gedrückt. Diese Montagevorrichtung ist einfach aufgebaut und einfach zu handhaben. Vorteilhaft ist diese vor allem für Maßbandbreiten, die nicht in großen Stückzahlen eingesetzt werden.

In Fig. 6 ist ein Querschnitt quer zur Längserstreckung des Maßbandes dargestellt. Hierbei soll vor allem auf vorteilhafte Befestigungsmittel (28) verwiesen werden, die durch dieses Verfahren besonders begünstigt werden. So kann für eine besonders spannungsarme Maßstabsbefestigung eine hochviskose Zwischenschicht verwendet werden. Besonders geeignet ist hierfür ein hochviskoses Silikonöl mit einer kinematischen Viskosität von 100.000 mm<sup>2</sup>/s, wie es etwa von der Firma Wacker Chemie GmbH unter der Handelsbezeichnung "AK 100000" angeboten wird.

Für weniger beanspruchte Einsatzfälle kann auch eine

zweiseitige Haftfolie verwendet werden. Diese ist besonders vorteilhaft bei einer Maßbandmontage oder bei öfterem Maßbandwechsel, da diese rückstandsfrei sowohl vom Maßband als auch von der Aufnahmefläche entfernt werden kann.

In Fig. 7a, 7b und 7c sind spezielle Ausgestaltungen des Verfahrens für große Maßbandlängen dargestellt. Die Problematik bei solchen langen Maßbändern, die über mehrere Anlegeelemente (28, 29) aufgebracht werden müssen, besteht in der Demontierbarkeit des Maßbandes und einer zuverlässigen Vormontage.

Hierfür wird das Verfahren dahingehend modifiziert, daß die Anlagebänder (30, 31, 32, 33), wie in Fig. 7a dargestellt, an den Fügestellen unterbrochen sind. Diese sind somit den einzelnen Anlegeelementen zugeordnet und bleiben bei einer Demontage erhalten. Nach einer erneuten lagerrichtigen Montage der Anlegeelemente bleibt der Anlagekanal erhalten und es ist eine einfache Maßbandmontage nach einer Maschinenumsetzung möglich.

Fig. 7b zeigt die montierten Anlegeelemente mit dem eingelegten Maßband in den Anlagekanal und dem richtig zugeordneten Abtastkopf.

In Fig. 7c sind wieder die demontierten Anlegeelemente mit den zugehörigen Anlagebändern dargestellt und Fig. 7d zeigt die gleiche Maßband- und Abtastanordnung nach erneuter Montage der Teilelemente.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung des Verfahrens wird in Fig. 8 gezeigt. Die Maßbanddicke von 250 µm wird durch einen 300 µm dicken doppelseitiges Klebeband (36) überbrückt. Auf der Oberseite des Klebebandes ist ein 100 µm dickes Federstahlband (37) aufgeklebt, das seitlich 1 mm zur Maßbandsseite hin übersteht. Dadurch wird von den Anlegeelementen ein Anlagekanal für das Maßband geschaffen, in den das Maßband hineingeschoben oder -gezogen werden kann. Durch den seitlichen Überstand des Federstahlbandes wird das Maßband gleichzeitig gegen ein Abheben gehalten. In seiner Längserstreckung kann es sich relativ spannungsfrei ausdehnen.

## Patentansprüche

40

1. Verfahren zum gerichteten Anbringen eines Maßbandes bei einem Längenmeßsystem, das einen ersten Körper, an dem das Maßband angebracht werden soll und einen zweiten relativ zu dem ersten Körper verschiebbar umfaßt, wobei an dem beweglichen zweiten Körper eine Montagevorrichtung angebracht ist, mittels derer in Ausrichtung zur Bewegungsbahn des zweiten Körpers am ersten Körper eine ausgerichtete Festlegung der Anordnung des Maßbandes vornehmbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die seitlichen Anlegeelemente entlang der Maßbandlänge am ersten Maschinenteil befestigt werden, gegen die das Maßband angelegt wird, bevor es anschließend am ersten Körper befestigt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Anlegeelemente so angebracht sind, daß zwischen ihnen der Maßstab formschlüssig und halterbar eingelegt werden kann.
3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Anlegeelemente selbstklebend und/oder mit einem Schutzstreifen versehen sind.
4. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Schutzstreifen von den Anlegeelementen vor dem Befestigen auf der Aufnahmefläche abgezogen werden.
5. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Maßband zwi-

schen die Anlegeelemente eingeklebt wird.

6. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Maßband mittels einer Haftfolie befestigt wird.

7. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Maßband mittels einer viskosen Haftschiicht befestigt wird.

8. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet

daß die Anlegeelemente im montierten Zustand der einzelnen Teilanlegeelemente in einem Verfahrensschritt über alle Einzelanlegeelemente aufgebracht werden und daß diese jedoch zumindestens an den Fügestellen der Teilanlegeelemente unterbrochen sind, und

daß das Maßband nach einer Demontage und Montage der einzelnen Teilanlegeelemente ohne daß die Anlegeelemente erneut montiert werden, durchgehend zwischen den Anlegeelementen eingelegt wird.

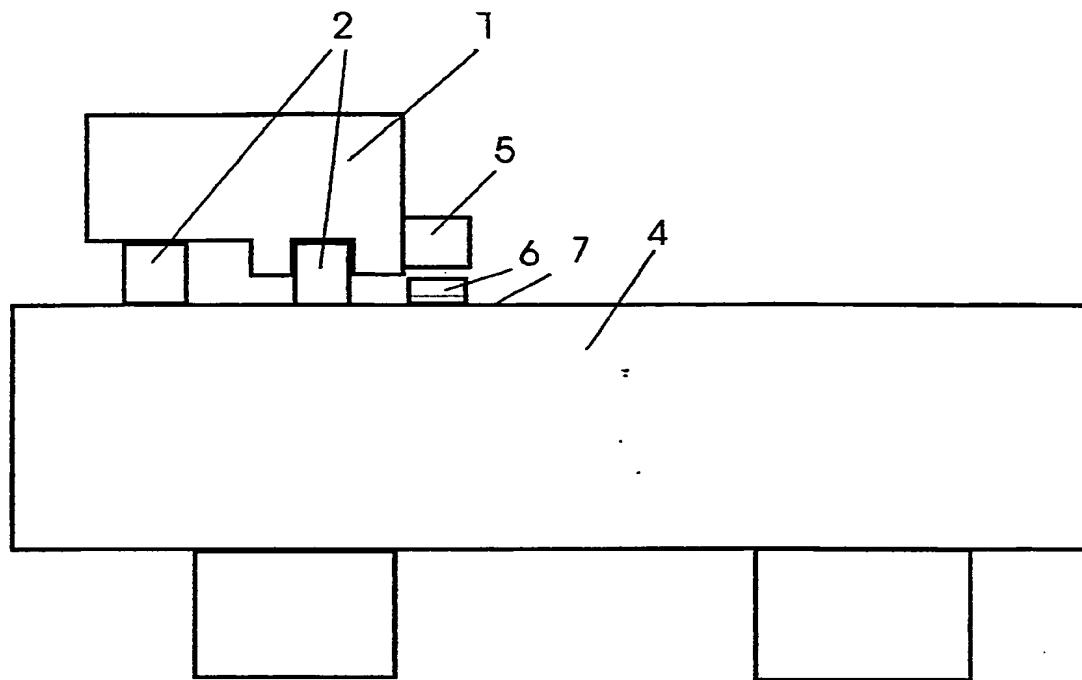
9. Vorrichtung zum gerichteten Anbringen eines Maßbandes bei einem Längenmeßsystem, die entlang einer Aufnahmefläche eines zweiten, das Maßband aufnehmende Körpers, verschiebbar in Ausrichtung der Bewegungsbahn des zweiten Körpers angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß auf dem zweiten Körper Anlegeelemente an denen das Maßband ausrichtbar ist, angeordnet sind.

10. Montagevorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Anlegeelemente Führungskäne besitzen.

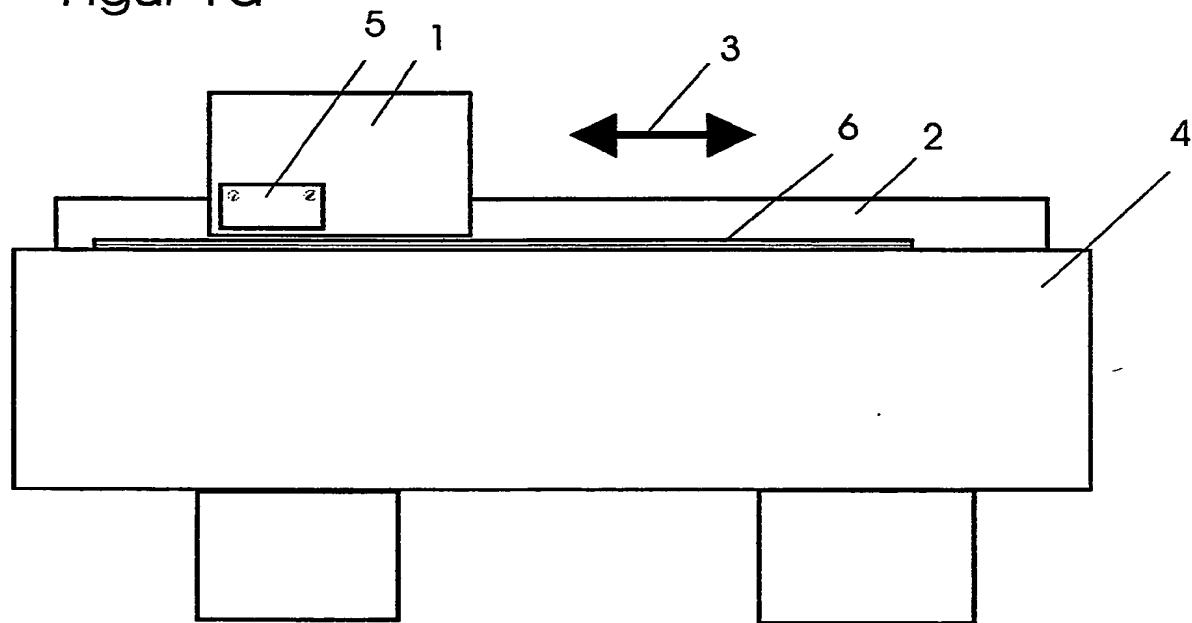
11. Montagevorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 9 und 10, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel zum Andrücken der Anlegeelemente vorgesehen sind.

12. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel zum Abziehen von Klebeschutzfolien der Anlegeelemente vorgesehen sind.

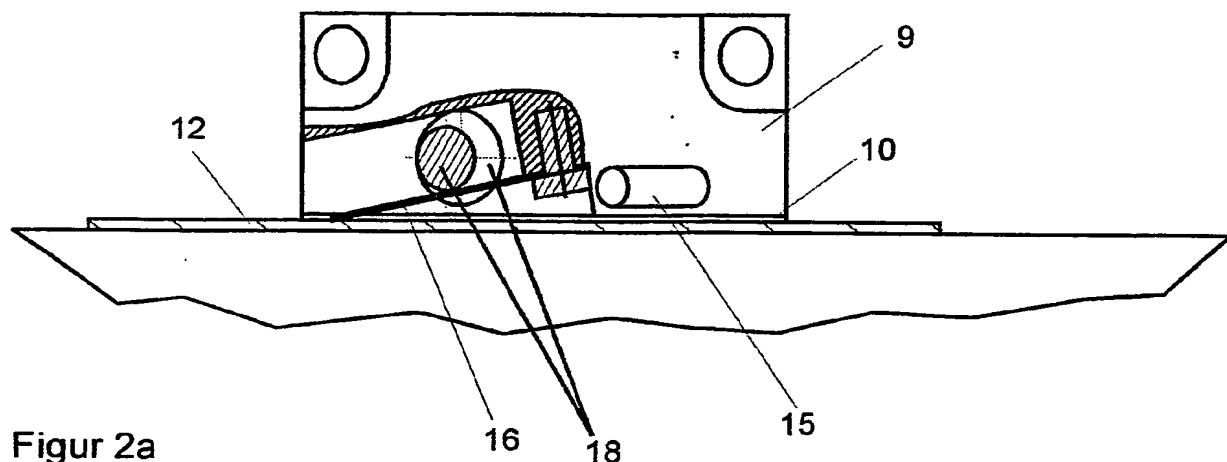
## Hierzu 8 Seite(n) Zeichnungen



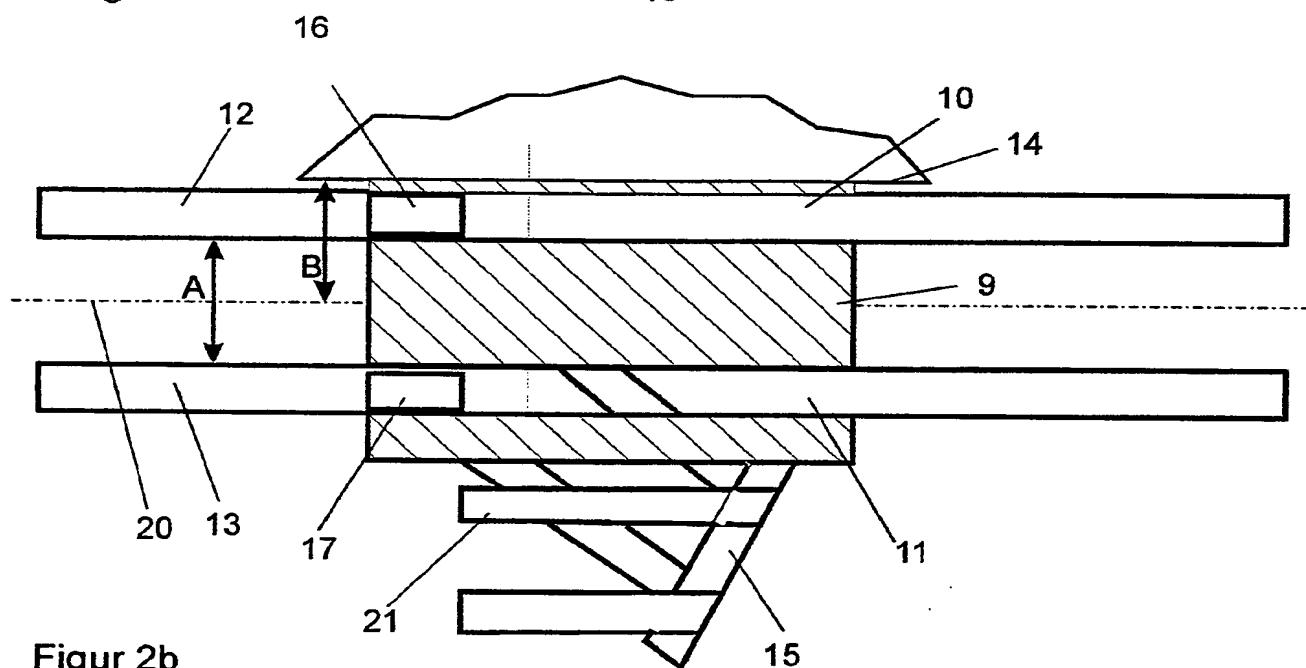
Figur 1a



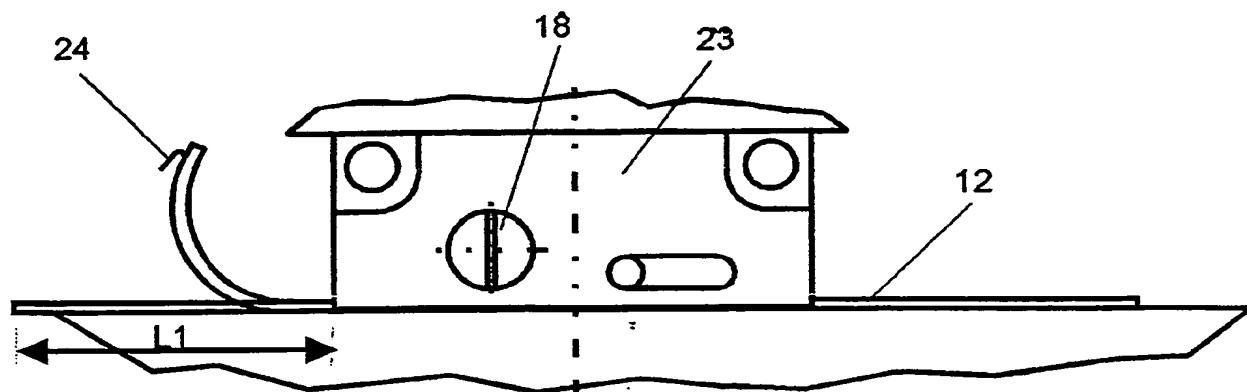
Figur 1b



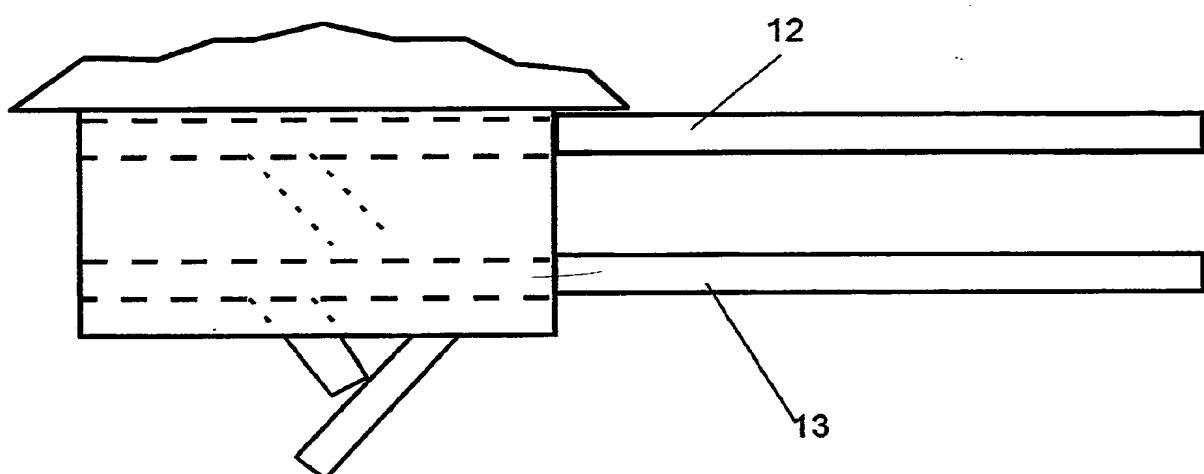
Figur 2a



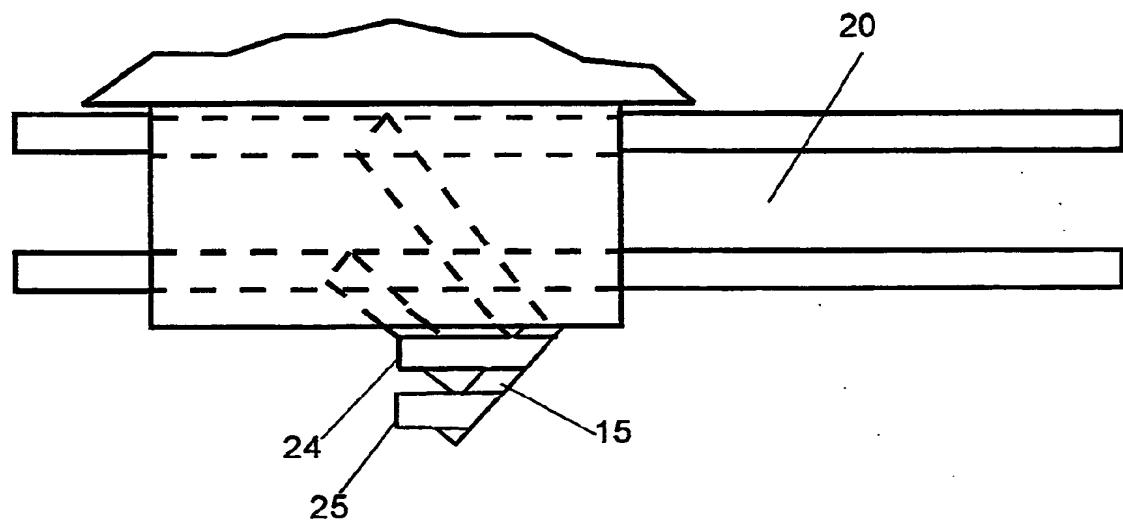
**Figur 2b**



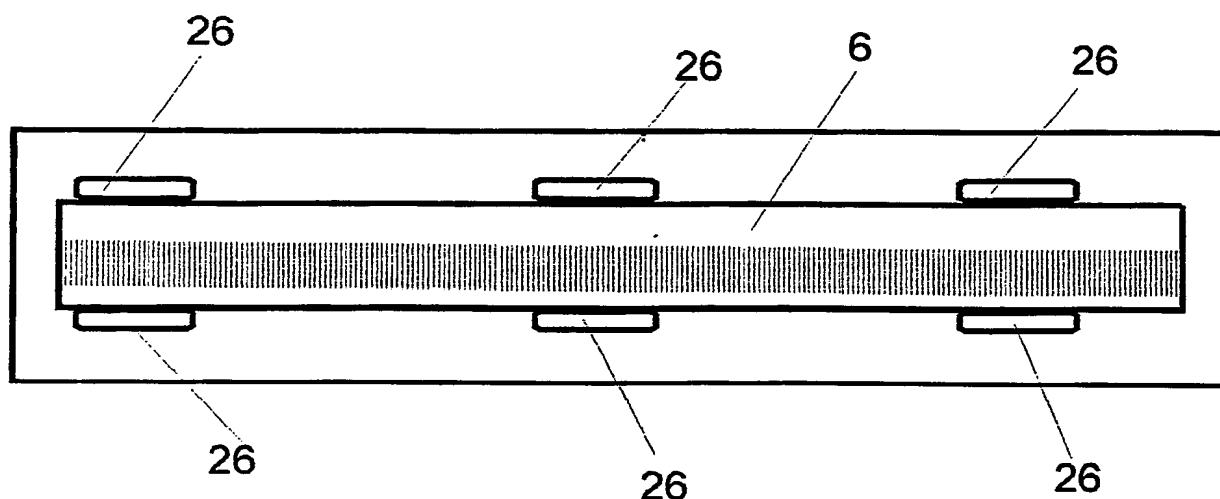
Figur 3a



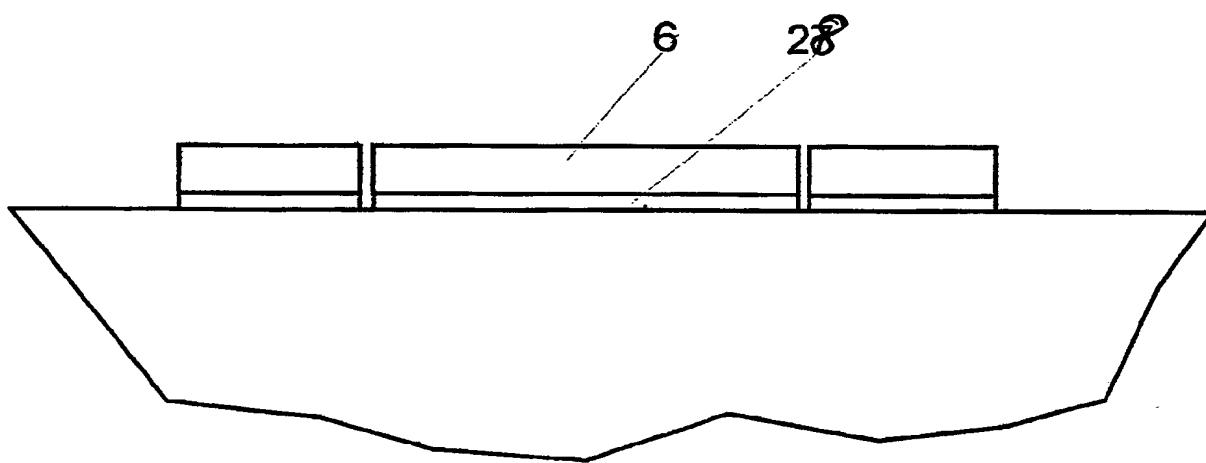
Figur 3b



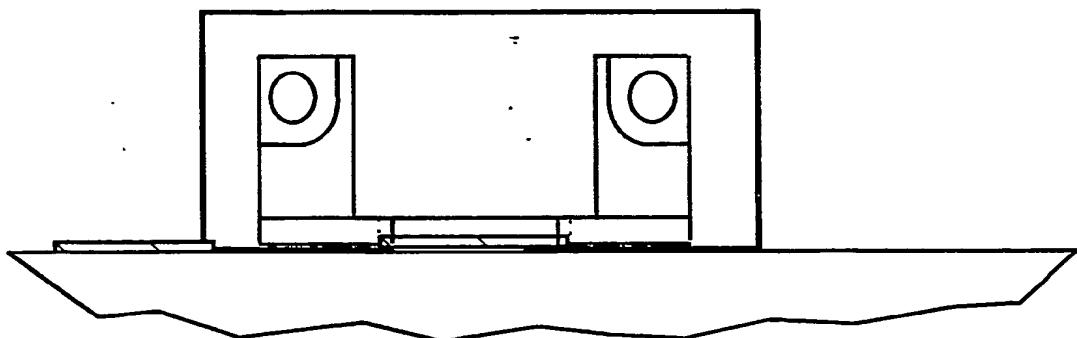
Figur 3c



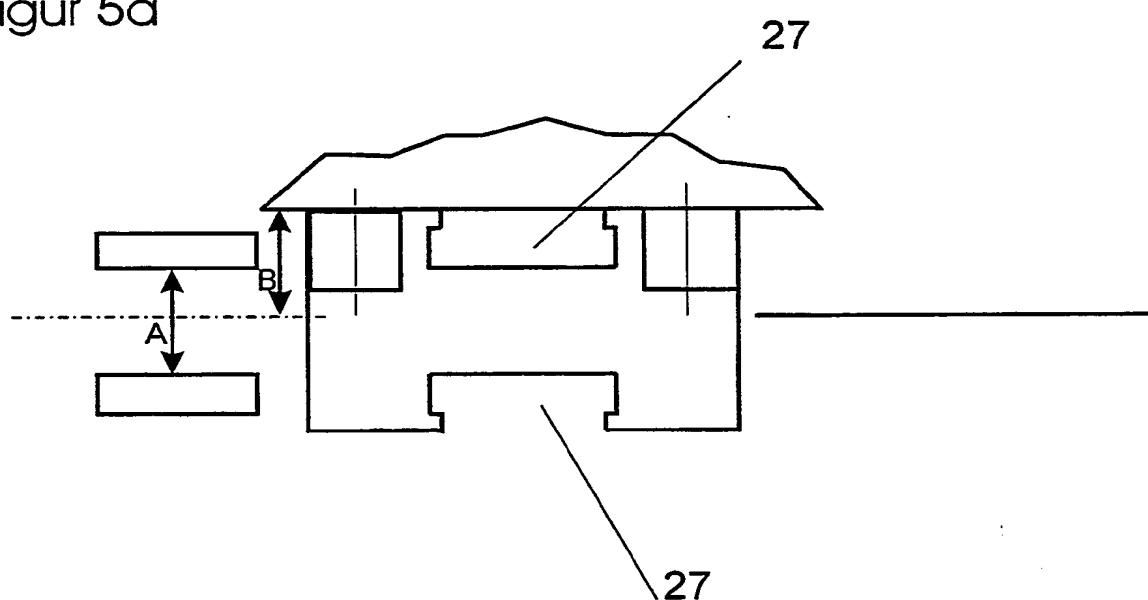
Figur 4



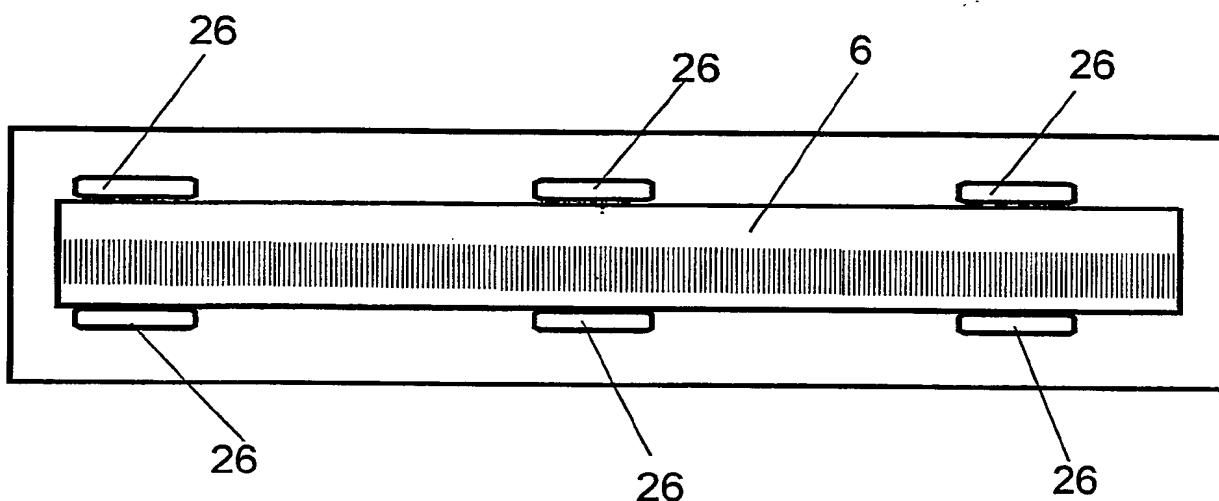
Figur 6



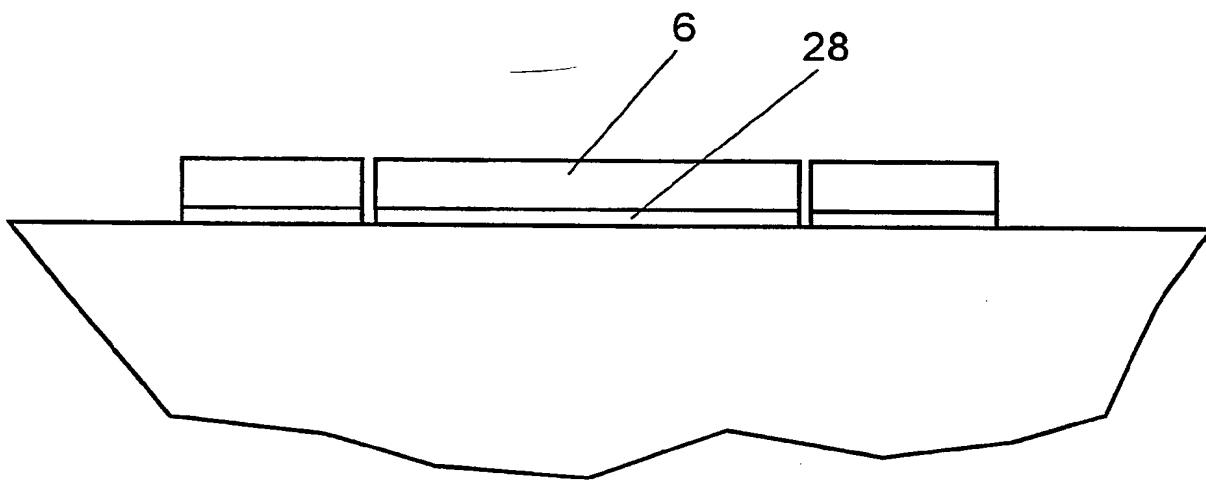
Figur 5a



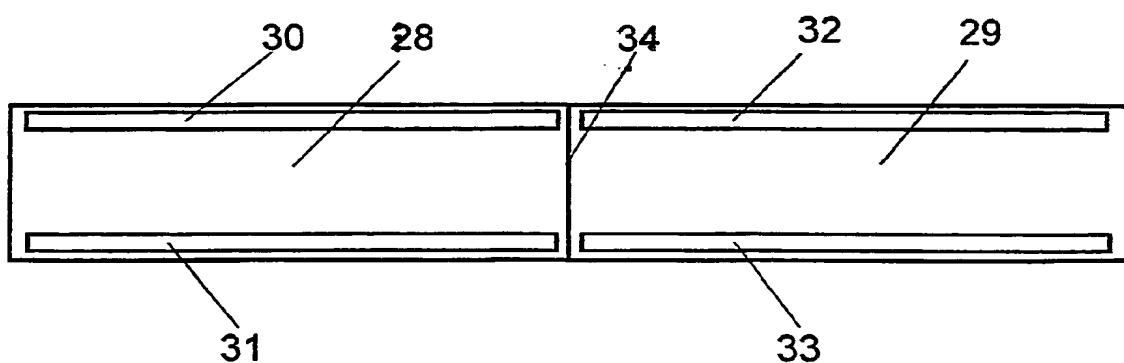
Figur 5b



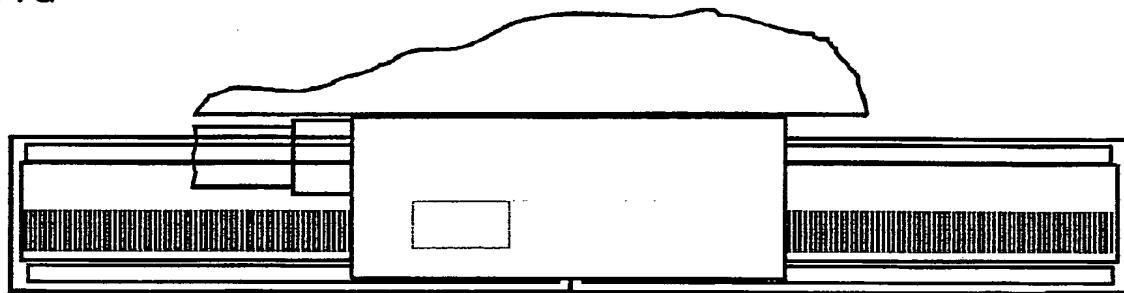
Figur 4



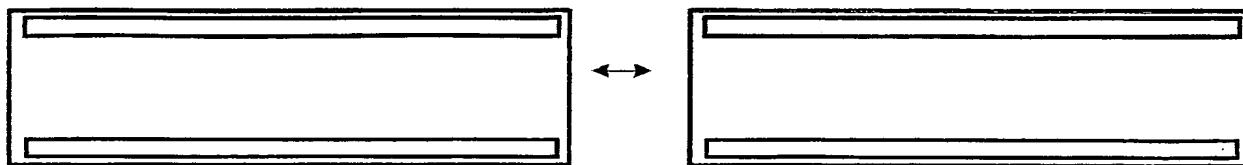
Figur 6



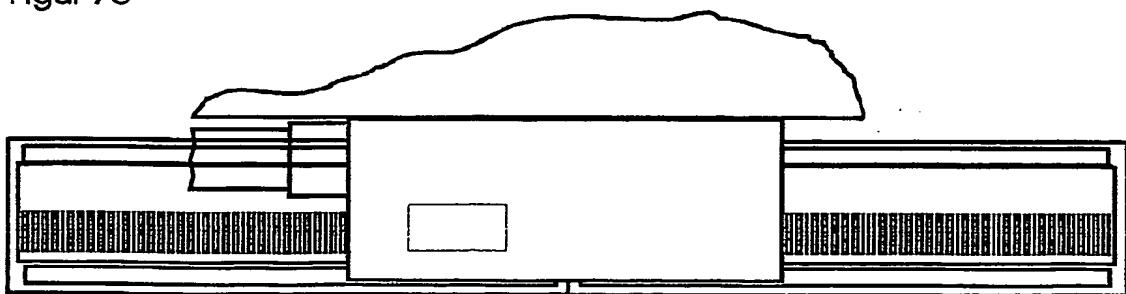
Figur 7a



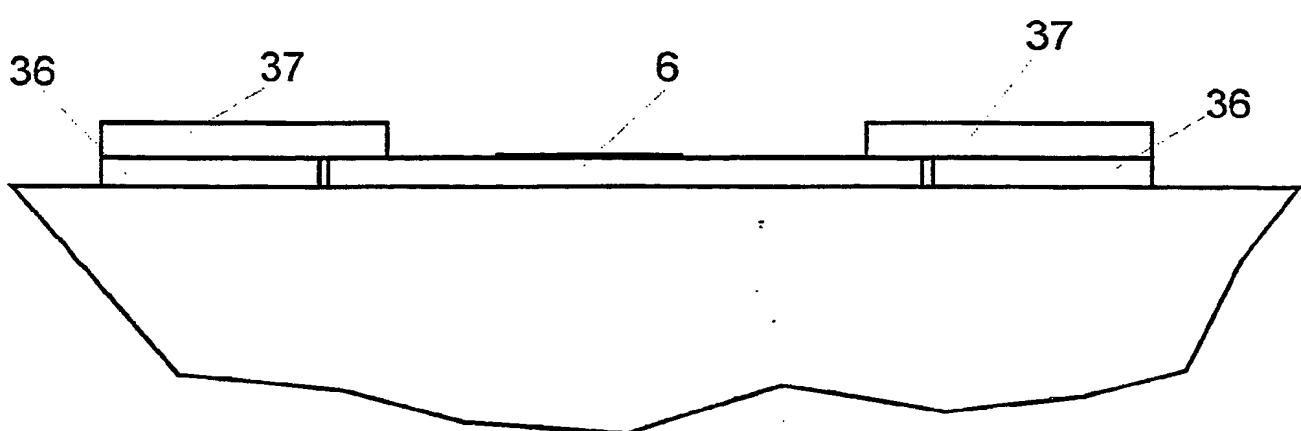
Figur 7b



Figur 7c



Figur 7d



Figur 8

3/9/1

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI  
(c) 2005 Thomson Derwent. All rts. reserv.

011971911 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1998-388821/199834

XRPX Acc No: N98-303216

Method af aligned application of tape measure in length measurement system - has lateral locating elements fastened to first machine part along length of tape measure laid against this before being fastened to

first body

Patent Assignee: ZEISS JENA GMBH CARL (JENA ); HEIDENHAIN GMBH JOHANNES (HEIJ )

Inventor: BOEGE L; FREITAG H; STELZNER R

Number of Countries: 002 Number of Patents: 003

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week	
DE 19700367	A1	19980716	DE 1000367	A	19970108	199834	B
DE 19700367	C2	19990701	DE 1000367	A	19970108	199930	
US 6049992	A	20000418	US 983764	A	19980107	200026	

Priority Applications (No Type Date): DE 1000367 A 19970108

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
-----------	------	-----	----	----------	--------------

DE 19700367	A1	12	G01B-003/00
-------------	----	----	-------------

US 6049992	A		G01B-021/02
------------	---	--	-------------

DE 19700367	C2		G01B-003/00
-------------	----	--	-------------

Abstract (Basic): DE 19700367 A

The method provides aligned application of a tape measure in a length measuring system. The length measuring system has a first body

to which the tape measure is to be applied and a second body which is

movable relative to the first body. A mounting device is attached to

the second body. The mounting body is used in ensuring the tape measure

is aligned. Lateral locating elements are fastened to a first machine

part, along the length of the tape measure. The tape measure is laid

against this before it is finally fastened to the first body.

Preferably the locating elements are attached such that the measure

can be fitted and held between them. The locating elements are preferably self adhesive and/or provided with a protective strip.

ADVANTAGE - Is easy to assemble and service and reduces error.

Dwg.2b/8

Title Terms: METHOD; AF; ALIGN; APPLY; TAPE; MEASURE; LENGTH; MEASURE; SYSTEM; LATERAL; LOCATE; ELEMENT; FASTEN; FIRST; MACHINE; PART; LENGTH;

TAPE; MEASURE; LAY; FASTEN; FIRST; BODY

Derwent Class: S02

International Patent Class (Main): G01B-003/00; G01B-021/02

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

International Patent Class (Additional): G01B-009/02

File Segment: EPI

Manual Codes (EPI/S-X): S02-A01A

?

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**